

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 196 38 808 A 1

①1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 23 B 31/20  
B 23 C 5/28  
B 24 B 45/00

②1 Aktenzeichen: 196 38 808.2  
②2 Anmeldetag: 20. 9. 98  
②3 Offenlegungstag: 28. 3. 98

DE 196 38 808 A 1

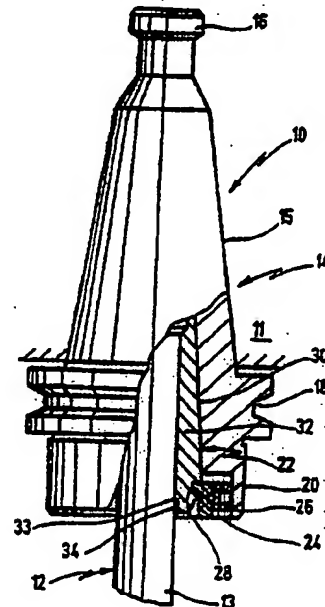
⑦1 Anmelder:  
FX Marquart GmbH, 78564 Reichenbach, DE

⑦4 Vertreter:  
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Stell, 70178 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Marquart, Uwe, 78564 Reichenbach, DE

①4 Werkzeughalter zur Befestigung eines Werkzeuges an einer Werkzeugmaschine und Spannzange

①7 Es wird ein Werkzeughalter zur Befestigung eines Werkzeuges (12) an einer Werkzeugmaschine angegeben, mit einem Spannfutter (14) zur Aufnahme einer Spannzange, die einen thermisch ausdehnenden Bohrungsteil zum Spannen des Werkzeuges (12) im Bohrungsteil aufweist. Mit dem erfindungsgemäßen Werkzeughalter lassen sich erheblich größere Spannkraften als bei herkömmlichen Werkzeughaltern erzeugen; gleichzeitig wird die Genauigkeit der Einspannung verbessert, da die bei herkömmlichen Spannzangen vorhandenen Axialschlitze entfallen (Fig. 1).



DE 196 38 808 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Werkzeughalter zur Befestigung eines Werkzeuges an einer Werkzeugmaschine, mit einem Spannfutter zur Aufnahme einer Spannzange zum Spannen des Werkzeuges.

Bei modernen Werkzeugmaschinen werden verschiedene Werkzeuge im allgemeinen in Werkzeughaltern eingespannt, die dann aus einem Werkzeugmagazin automatisch entnommen und an die Spindel angekoppelt werden können, um so einen schnellen Werkzeugwechsel zu ermöglichen.

Hierbei werden die Werkzeuge mechanisch reibschlüssig in den Spannzangen gespannt. Infolge der immer höheren Belastungen der Werkzeuge durch eine vergrößerte Zerspanungsleistung und außerordentlich hohe Spindeldrehzahlen werden die Anforderungen an die Spannkraft ständig höher. Des weiteren wird ständig versucht, die Präzision bei der Bearbeitung von Werkstücken zu steigern.

Darüber hinaus gibt es andere Bauformen von Spannzangen, die unmittelbar an der Spindel befestigt werden, sofern diese eine entsprechende Aufnahmemöglichkeit aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Werkzeughalter gemäß der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß die Spannkraft des Werkzeuges erhöht wird und gleichzeitig die Genauigkeit der Einspannung des Werkzeuges erhöht wird.

Ferner soll eine verbesserte Spannzange angegeben werden, die insbesondere zur Befestigung an einem derartigen Werkzeughalter geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Werkzeughalter gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Spannzange einen thermisch ausweitbaren Schrumpfabschnitt zum Spannen des Werkzeuges im Schrumpfsitz aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Die herkömmlicherweise geschlitzte Spannzange wird somit erfindungsgemäß durch eine Spannzange gleicher Baugröße und -abmessungen ersetzt, in der das Werkzeug in einem thermisch aufweitbaren Schrumpfabschnitt gespannt wird.

Hierdurch wird zum einen eine erheblich vergrößerte Spannkraft erreicht und zum anderen die Präzision der Einspannung verbessert, da die Schwächung der Spannzange durch Schlitzte entfällt und somit das Werkzeug von einem durchgehenden Schrumpfabschnitt präzise gehalten ist.

Die Verwendung eines Schrumpfsitzes zum Einspannen von Werkzeugen in einem Spannfutter ist zwar grundsätzlich bekannt (vgl. US 3.818.161 oder DE 42 15 606 C1). Jedoch ist hierdurch der Anmeldegegenstand nicht nahegelegt, da hierdurch lediglich das Spannen von Werkzeugen in Schrumpfspannfuttern offenbart ist. Erfindungsgemäß wird jedoch eine Spannzange für einen Werkzeughalter vorgeschlagen, der einen nachträglichen Ersatz einer herkömmlichen Spannzange durch eine Spannzange mit Schrumpfsitz ermöglicht.

Erst diese Maßnahme erlaubt es, bei vorhandenen Werkzeugmaschinen, für die in der Regel eine große Anzahl von Werkzeughaltern vorhanden ist, nachträglich einzelne Werkzeughalter mit einer verbesserten Werkzeugspannung durch eine Schrumpfspannzange zu versehen. Während der Austausch des gesamten Werkzeughalters durch einen Werkzeughalter in Form

eines Schrumpfspannfutters bspw. bei mehreren hundert vorhandenen Werkzeughaltern einen außerordentlich hohen Investitionsaufwand verursacht, wird es nun erfindungsgemäß ermöglicht, nachträglich herkömmliche Werkzeughalter mit einem relativ geringen Investitionsaufwand mit einer verbesserten Werkzeugspanneinrichtung auszustatten, wodurch eine erheblich höhere Spannkraft ermöglicht wird und gleichzeitig die Präzision der Werkzeugspannung verbessert wird.

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft bei kleinen Werkzeugdurchmessern in der Größenordnung von 3 bis etwa 6 mm zu verwenden.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist am äußeren Ende des Schrumpfabschnittes ein Einführabschnitt vorgesehen, dessen Durchmesser derart bemessen ist, daß das Werkzeug im kalten Zustand des Schrumpfabschnittes mit seinem Schaft in den Einführabschnitt einsetzbar und darin zentrierbar ist.

Auf diese Weise wird dann, wenn die Spannzange zum Einspannen des Werkzeuges in eine externe Vorrichtung eingesetzt werden muß, die etwa gemäß der DE 42 15 606 C1 rotierend angetrieben wird und dabei gleichzeitig mittels einer Heizeinrichtung erwärmt wird, eine besondere Halterung und Zentrierung des Werkzeuges in einer Positionierbüchse überflüssig. Vielmehr kann das Werkzeug mit seinem Schaft unmittelbar in den Einführabschnitt eingesetzt werden, sofern die Halterung für die Spannzange während des Schrumpfspannvorgangs vertikal angeordnet wird.

In zusätzlicher Weiterbildung dieser Ausführung geht der Einführabschnitt über einen konischen Bereich in den übrigen Bereich des Schrumpfabschnittes über.

Hierdurch wird das Eingleiten des Werkzeuges unter Schwerkrafteinfluß erleichtert, sobald diese ausreichend aufgeweitet ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner durch eine Spannzange gelöst, die einen thermisch aufweitbaren Schrumpfabschnitt zum Spannen des Werkzeuges im Schrumpfsitz aufweist.

Eine derartige Spannzange kann unmittelbar in einen Werkzeughalter gemäß der vorstehenden Art eingesetzt werden. Darüber hinaus ist auch eine Befestigung unmittelbar an der Spindel einer Werkzeugmaschine möglich, sofern diese eine entsprechende Aufnahme aufweist.

Ein besonderer Vorteil liegt hierbei in der wesentlich verringerten Masse der Spannzange im Vergleich zum bekannten Schrumpfspannfutter, was zur Verkürzung der Spannzeiten beim Einspannen bzw. Ausspannen der Werkzeuge in den bzw. aus dem Schrumpfspannabschnitt führt.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Längsansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeughalters in vereinfachter Darstellung;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Längsansicht einer Spannzange zur unmittelbaren Befestigung an einer Spindel;

Fig. 3 eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 3

und

Fig. 4 eine nochmalige Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 2.

In Fig. 1 ist ein Werkzeughalter zur Befestigung eines Werkzeuges 12 an einer Werkzeugmaschine insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

Der Werkzeughalter 10 umfaßt ein Spannfutter, das insgesamt mit der Ziffer 14 bezeichnet ist, in dem eine insgesamt mit der Ziffer 22 bezeichnete Spannzange mittels einer Spannmutter 24 befestigt werden kann.

Das Spannfutter 14 weist an seinem hinteren, der Spindel 11 zugewandten Ende einen Anzugsbolzen 16 auf, an den sich nach einem kurzen zylindrischen und einem kurzen konischen Abschnitt ein relativ langer Spannkegel 15 anschließt, der von einer Ringnut 18 mit größerem Durchmesser und einem weiteren zylindrischen Abschnitt 20 gefolgt ist.

Bei herkömmlichen Werkzeughaltern befindet sich innerhalb des Spannfutters eine geschlitzte Spannzange zum Spannen des Werkzeuges 12, die über eine Spannmutter an einem Innengewinde 26 am vorderen zylindrischen Abschnitt 20 verspannt wird, wobei gleichzeitig der Schaft 13 des Werkzeuges 12 reibschlüssig eingespannt wird.

Erfindungsgemäß ist nun diese Spannzange durch eine Schrumpfspannzange mit gleichen äußeren Abmessungen ersetzt, in der das Werkzeug mit seinem Schaft 13 zuvor außerhalb des Werkzeughalters 10 in einem Schrumpfspannsitz eingespannt wird und erst dann innerhalb des Werkzeughalters 10 befestigt wird, was durch Verdrehen der Spannmutter 24 innerhalb des Gewindes 26 geschieht.

Die erfindungsgemäße Spannzange 32 umfaßt eine zentrale zylindrische Bohrung zur Aufnahme des Werkzeugschaftes 13 und weist einen Außenkegel 30 auf, der sich fast über die gesamte Länge der Spannzange 22 erstreckt und gegen einen entsprechenden Innenkonus des Spannfutters 14 mittels der Spannmutter 24 verspannbar ist, die in eine Ringnut 28 am vorderen Ende des Außenkegels 30 eingreift.

Die zentrale zylindrische Bohrung zur Aufnahme des Werkzeugschaftes 13 bildet einen Schrumpfabschnitt 32, der bei herausgenommener Spannzange in einer Vorrichtung etwa gemäß der DE 42 15 606 C1 eingesetzte Spannzange etwa mit Hilfe eines Gasbrenners thermisch aufgeweitet werden kann, bis der Werkzeugschaft 13 in den Schrumpfabschnitt 32 eingeleitet und nach Erkalten mit hoher Spannkraft im Schrumpfsitz gehalten ist. Dabei wird gleichzeitig die Genauigkeit der Einspannung gegenüber herkömmlichen Spannzangen verbessert, da Ungenauigkeiten, die durch die bisher notwendigen Schlitzte bedingt sind, entfallen.

Am vorderen Ende des Schrumpfabschnittes 32 ist ein Einführabschnitt 34 vorgesehen, der über einen kurzen konischen Bereich 33 in den übrigen Abschnitt des Schrumpfabschnittes 32 übergeht. Der Durchmesser des Einführabschnittes 34 ist zur Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zum Durchmesser des übrigen Bereiches des Schrumpfabschnittes 32 gezeichnet.

Der Einführabschnitt 34 dient zur Führung des Werkzeugschaftes 13 beim Einspannen in den thermisch aufgeweiteten Schrumpfabschnitt 32. Während bei der Vorrichtung gemäß der DE 42 15 606 C1 hierzu eine gesonderte Positionierbüchse erforderlich ist, die auf den Durchmesser des Werkzeugschaftes 13 abgestimmt ist und in bezug auf den Schrumpfabschnitt zentriert sein muß, kann nunmehr auf eine derartige Positionierbüchse verzichtet werden, wozu die Spannzange 22, die

nunmehr nicht mehr in Axialrichtung geschlitzt ist, vorzugsweise vertikal in einer entsprechend rotierbar anreibbaren Halterung eingespannt wird, so daß das Werkzeug 12 dann mit seinem Schaft 13 in den Einführabschnitt 34 eingesetzt werden kann und allein durch diesen im noch kalten Zustand des Schrumpfabschnittes 32 gehalten und ausreichend zentriert ist. Wird nunmehr der Schrumpfabschnitt 32 thermisch aufgeweitet, so kann der Werkzeugschaft 13 unter Schwerkrafteinfluß in den Schrumpfabschnitt 32 eingeleiten.

Nach erfolgter Einspannung des Werkzeuges 12 in der Spannzange 22 und nach ausreichender Abkühlung derselben wird diese in den Werkzeughalter 10 eingesetzt und durch Anziehen der Spannmutter 24 im Innengewinde 26 befestigt.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Spannzange liegt darin, daß ein Vorrat von vorhandenen herkömmlichen Werkzeughaltern nachträglich mit der erfindungsgemäßen Spannzange ausgerüstet werden kann, wodurch die Investitionskosten im Vergleich zum Ersatz der Werkzeughalter durch komplette Werkzeughalter mit Schrumpfspannsitz nach der Art eines Schrumpfspannfutters erheblich höhere Investitionskosten verursachen würde. Darüber hinaus ist durch die verkleinerte Masse der lediglich auszutauschenden Spannzange ein deutlich schnelleres Einspannen bzw. Ausspannen von Werkzeugen im Schrumpfsitz ermöglicht.

Darüber hinaus lassen sich erfindungsgemäße Schrumpfspannzangen auch unmittelbar an der Spindelaufnahme einer Werkzeugmaschine befestigen, sofern diese hierfür entsprechend ausgestaltet ist. Dies wird nachfolgend kurz anhand der Fig. 2 bis 4 erläutert.

In Fig. 2 ist eine Spannzange insgesamt mit der Ziffer 40 bezeichnet.

Die Spannzange 40 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und weist an ihrem vorderen, der Spindel abgewandten Ende einen Spannkonus 49 auf. Die Spannzange 40 wird an ihrem hinteren, der Spindel zugewandten Ende in bekannter Weise durch ein Zugrohr an der Spindel befestigt, das auf ein Außengewinde 48 am hinteren Ende der Spannzange 40 aufschraubbar ist.

Die Spannzange 40 weist eine zentrale Bohrung auf, die als Schrumpfabschnitt 42 zur Aufnahme des Werkzeugschaftes im Schrumpfsitz ausgebildet ist. An der Außenseite ist ein geriffelter Bereich 46 vorgesehen, der sich über einen Teilbereich des Schrumpfabschnittes erstreckt, um bei der Erwärmung durch eine Gasflamme einen verbesserten Wärmeübergang zu erreichen. Am vorderen Ende des Schrumpfabschnittes 42 ist ein Einführabschnitt 44 vorgesehen, der als zylindrischer Abschnitt mit einem erweiterten Durchmesser in bezug auf den Durchmesser des übrigen Schrumpfabschnittes 42 ausgebildet ist.

Eine weitere Abwandlung einer Spannzange ist in Fig. 3 insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichnet. Die Spannzange 50 umfaßt eine zentrale zylindrische Bohrung als Schrumpfabschnitt 52 zur Aufnahme des Werkzeugschaftes im Schrumpfsitz. Die Spannzange 50 ist im wesentlichen von konischer Außenform und weist wiederum einen geriffelten äußeren Bereich 56 zur Verbesserung der Wärmeübertragung bei Erhitzung von außen auf. Die Spannzange 50 wird an der Spindel in bekannter Weise mittels einer Spannmutter gespannt, die am vorderen Ende der Spannzange 50 in eine umlaufende Ringnut 58 eingreift, die sich über einen Außenkonus 57 zum vorderen Ende der Spannzange 50 hin verjüngt.

Wiederum ist am vorderen Ende des Schrumpfab-

schnittes 52 ein Einführabschnitt 54 mit erweitertem Durchmesser vorgesehen, der über einen konusförmigen Bereich 55 in den Bereich des Schrumpfabchnittes mit geringerem Durchmesser übergeht.

Eine weitere Abwandlung einer Spannzange ist in Fig. 4 insgesamt mit der Ziffer 60 bezeichnet. Die Spannzange 60 weist einen hinteren zylindrischen Abschnitt 65 auf, an den sich über eine Stufe ein Außenkonus 66 anschließt, gefolgt von einer Ringnut 68, an die sich ein erweiterter Außenkonus 67 mit größerem Außendurchmesser anschließt, der sich zum vorderen Ende der Spannzange 60 hin verjüngt. Im hinteren, der Spindel zugewandten Bereich der Spannzange 60 ist ein zentrales Innengewinde 69 zur Befestigung an einem Zug-  
element der Spindel vorgesehen. Daran schließt sich wiederum ein zylindrischer Schrumpfabschnitt 62 zur Aufnahme des Werkzeugchaftes an, der an seinem vorderen Ende durch einen Einführabschnitt 64 abgeschlossen wird.

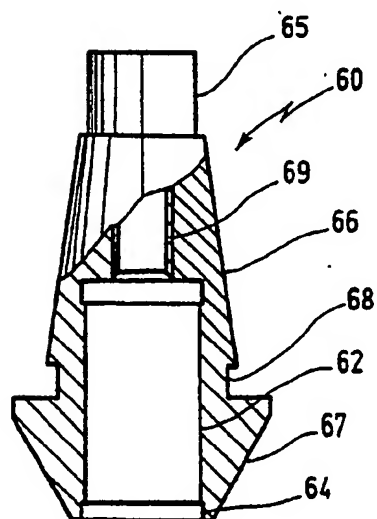
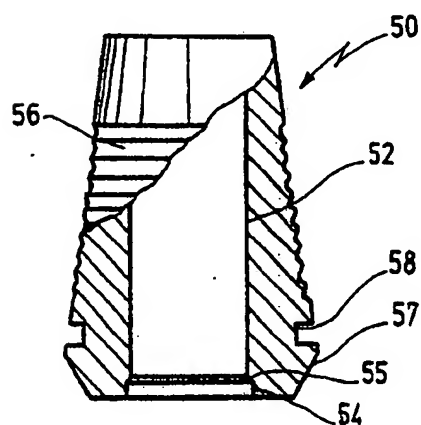
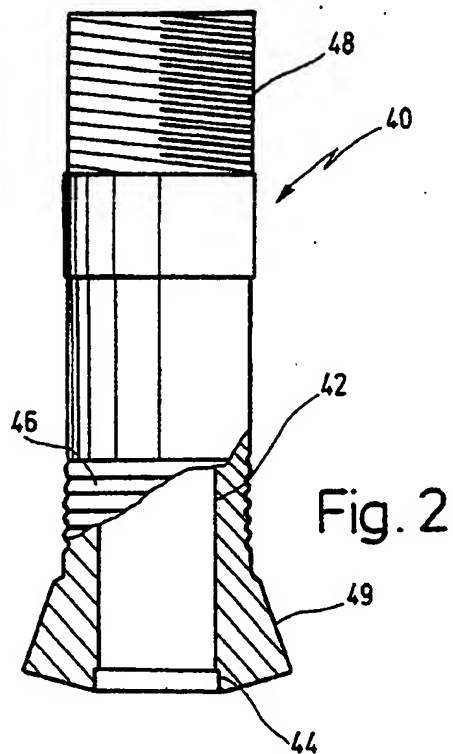
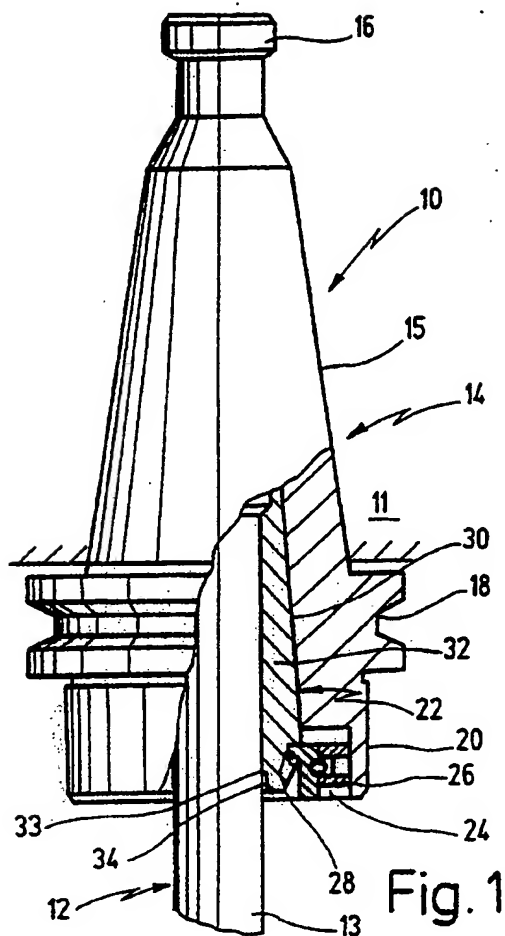
#### Patentansprüche

1. Werkzeughalter zur Befestigung eines Werkzeuges (12) an einer Werkzeugmaschine, mit einem Spannfutter zur Aufnahme einer Spannzange (22) zum Spannen des Werkzeuges (12), dadurch gekennzeichnet, daß die Spannzange (22) einen thermisch aufweitbaren Schrumpfabschnitt (32) zum Spannen des Werkzeuges (12) im Schrumpfsitz aufweist.
2. Werkzeughalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Ende des Schrumpfabschnittes (32) ein Einführabschnitt (34) vorgesehen ist, dessen Durchmesser derart bemessen ist, daß das Werkzeug (12) im kalten Zustand des Schrumpfabschnittes (32) mit seinem Schaft (13) in den Einführabschnitt (34) einsetzbar und darin zentrierbar ist.
3. Werkzeughalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführabschnitt über einen konischen Bereich (36) in den übrigen Bereich des Schrumpfabschnittes (32) übergeht.
4. Spannzange zur Befestigung eines Werkzeuges (12) an einer Werkzeugmaschine, insbesondere an einem Werkzeughalter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannzange (40, 50, 60) einen thermisch aufweitbaren Schrumpfabschnitt (42, 52, 62) zum Spannen des Werkzeuges (12) im Schrumpfsitz aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**This Page Blank (uspto)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**